MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

3

Pouvoir adjudicateur

COMMUNAUTE DE COMMUNES CŒUR DE FRANCE

ASSAINISSEMENT EAUX USÉES

Réhabilitation du réseau d'assainissement eaux usées de la commune de Meillant

Travaux de chemisage de réseau

Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.)

Maître d'Œuvre

SAFEGE
Ingénieurs Conseils

Mars 2014

SOMMAIRE

1 DESCRIPTIONS ET NATURE DES OUVRAGES – CONDITIONS SPÉCIALES DE SERVICES 5

1.1 Objet des travaux 5

1.2 Domaines d'application 6

1.3 Consistance des travaux 6

1.3.1 Prestations 6

1.3.2 Prestations exclues 7

1.4 Description des ouvrages 8

1.5 Description des travaux 8

1.5.1 Généralités 8

1.5.2 Chemisage continu de collecteur : 460 mètres linéaires environ 9

1.5.3 Chemisage ponctuel de collecteur par manchette : 15 unités 10

1.5.4 Fraisage : 4 unités 11

1.5.5 Étanchement intégral de regard 12

1.6 Continuité du service 12

1.7 Actions exercées sur les canalisations et les ouvrages 13

1.8 Caractéristiques des ouvrages existants 13

1.8.1 Réseaux 13

1.8.2 Regards de visite 13

1.9 Protection des travailleurs contre les risques liés à l'amiante 13

2 SPÉCIFICATION RELATIVES AUX COMPOSANTS, PRODUITS ET PROCÉDÉS 17

2.1 Nature et qualité des matériaux et produits - Dispositions générales 17

2.2 Spécifications relatives aux matériaux et produits 18

2.2.1 Chemisage pour tubage polymérisé sur place ou ponctuel 18

2.2.1.1 Tuyaux au stade « M » 19

2.2.1.2 Raccords au stade « M ». 19

2.2.1.3 Aptitude à l'emploi du système de rénovation installé au stade « I » 20

2.3 Note de calcul 20

2.3.1 Hypothèses de calcul 20
2.3.1.1 Restructuration 20

3 EXÉCUTION DES TRAVAUX 23

3.1 Connaissance des lieux 23

3.2 Mesures d'hygiène et de sécurité 23

3.3 Sujétions résultant de la rencontre ou de l'existence de canalisations publiques ou privées 24

3.4 Signalisation 24

3.5 Mise hors service temporaire du réseau 24

4 MISE EN OEUVRE DES MATÉRIAUX ET PRODUITS 25

4.1 Mode d'exécution des travaux de réhabilitation 25

4.1.1 Vérification de l'état initial des ouvrages 25

4.1.2 Préparation des ouvrages 25

4.1.3 Travaux de réhabilitation 25

4.2 Inspection télévisuelle des réseaux non visitables 26

4.2.1 Méthode 26
4.2.1.1 Généralités 26
4.2.1.2 Préparation du réseau 26
4.2.1.3 Matériel 26
4.2.1.4 Protocole opératoire 27
4.2.1.5 Points de référence 27
4.2.1.6 Informations relatives au système de codage pour les contrôles télévisuels ou visuel 28
4.2.1.7 Rapport 28

4.3 Curage hydrodynamique 29

4.4 Fraisage des conduites 29

4.5 Chemisage pour tubage polymérisé sur place ou ponctuel 30

4.5.1 Travaux préparatoires 30

4.5.2 Fabrication et mise en œuvre des produits 30
4.5.2.1 Fabrication des produits 30
4.5.2.2 Mode opératoire d'installation 31

4.6 Réhabilitation de regard de visite 31

4.7 Reprise des piquages sur canalisation réhabilitée 32

4.8 Contrôle et essai 32

4.9 Contrôle extérieur 32
4.9.1.1 Interprétation des contrôles 33

4.9.2 Prélèvements et tests d'échantillons du chemisage polymérisé sur place 33

5 ORGANISATION DE LA QUALITÉ – PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ (PAQ) 35
5.1 Préparation du chantier 35
5.2 Points critiques et points d'arrêt 36
5.3 Contrôle intérieur 36
5.4 Conditions de réception 36
5.4.1 Information du Maître d'œuvre 36
5.4.2 Examens préalables à la réception 36
5.5 Documents à fournir 37
6 CLAUSES SPÉCIALES 39
6.1 DÉROGATIONS 39
6.1.1 Dérogations au C.C.T.G. Travaux Publics - Fascicule n°71 39

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 **Rapport de l'inspection vidéo des canalisations réalisée lors du diagnostic réseau**

Annexe 2 **Inspection vidéo des canalisations réalisée lors du diagnostic réseau**

1
DESCRIPTIONS ET NATURE DES OUVRAGES – CONDITIONS SPÉCIALES DE SERVICES

1.1 Objet des travaux

Le présent cahier des clauses techniques particulières désigné ci-après par le sigle C.C.T.P. fixe les conditions techniques particulières d'exécution des travaux de réhabilitation des réseaux d'assainissement d'eaux usées domestiques et industrielles situés sous certaines rues de la commune de MEILLANT.

L'objet des travaux est le suivant :

- ✓ rétablir l'étanchéité de l'ouvrage existant,
- ✓ lui redonner des caractéristiques mécaniques compatibles avec les sollicitations auxquelles il est soumis,
- ✓ améliorer son hydraulicité,
- ✓ protéger l'ouvrage contre la corrosion,
- ✓ protéger l'ouvrage contre l'abrasion.

Les travaux de réhabilitation de canalisation seront réalisés par tubage continu par tube polymérisé sur place,

En outre, ceux-ci comprendront la réhabilitation des regards de visite par :

- ✓ la mise en œuvre d'enduits projetés ou manuels.

Ainsi que :

La réparation par chemisage partiel des défauts suivants :

- ✓ - fissures circulaires,
- ✓ - fissures longitudinales,
- ✓ - fissures multiples,
- ✓ - effondrements partiels,

- ✓ - ruptures,
- ✓ - perforations,
- ✓ - décentrages,
- ✓ - joints défectueux,
- ✓ - raccordements défectueux.

Et des fraisages de dépôts de matériaux durs ou compactés.

1.2 Domaines d'application

Le présent C.C.T.P. s'applique à la réhabilitation des réseaux d'assainissement ou à des parties d'installation qui fonctionnent par écoulement libre, et qui sont destinés à l'évacuation des eaux usées, domestiques et industrielles, dont le déversement n'est pas soumis à autorisation.

Il concerne la réalisation de travaux sans ouverture de tranchée (chemisages complets ou partiels).

1.3 Consistance des travaux

1.3.1 Prestations

L'entreprise comprend l'ensemble des fournitures et prestations techniques, aboutissant à la bonne et complète exécution des travaux définis au marché et réalisés selon les Recommandations pour la Réhabilitation des Réseaux d'assainissement (R.R.R.) de l'A.G.H.T.M. et notamment :

- ✓ le Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.) du chantier,
- ✓ la réalisation des études d'exécution comprenant :
  - ◆ les plans d'exécution et spécifications techniques détaillées,
  - ◆ les notes de calcul justifiant le choix des fournitures,
  - ◆ le manuel d'installation pour le tubage continu par tubes polymérisés sur place,
  - ◆ le planning général de chantier,
- ✓ l'installation et l'entretien du chantier, comprenant :
  - ◆ la signalisation, le balisage et la mise en sécurité des emprises de travaux,
  - ◆ les déviations de circulation si elles se révèlent nécessaire,
  - ◆ les aménagements d'accès,
  - ◆ l'amenée, l'entretien et le repli du matériel et des baraquements de chantier,

- les travaux de maintien en propreté du chantier et de remise en état des lieux,

✓ l'amenée, l'installation et le repli du matériel de chantier et la remise en état des lieux,

✓ la protection des ouvrages, des équipements existants environnants et le maintien permanent des réseaux, des accès aux ouvrages et équipements en service durant le chantier,

✓ les dispositifs d'épuisement éventuellement nécessaires,

✓ les hydro curages, y compris la collecte et l'évacuation de tous les déchets (corps solides curés), en évitant qu'ils soient déplacés dans le réseau à l'aval,

✓ les inspections télévisées préalables de reconnaissance avec remise d'un rapport d'inspection au maître d'œuvre,

✓ la mise en œuvre de tous les moyens nécessaires pour assurer la continuité du service, notamment le détournement des effluents,

✓ les travaux au robot multifonctions,

✓ le fraisage de tous les éléments pénétrants dans le collecteur,

✓ la réhabilitation de collecteur par tubage continu par tube polymérisé sur place, avec fourniture et mise en place des gaines par réversion à l'air,

✓ le remplacement de collecteur par tubage par éléments courts après éclatement,

✓ des traitements ponctuels (chemisage ponctuel par pose de manchette),

✓ le traitement de tous les raccordements après réhabilitation,

✓ la pose de selles de branchement pour la reprise des piquages existant et leurs étanchéités,

✓ la reprise complète (étanchement) des regards sur les tronçons concernés,

✓ la vérification des travaux effectués (passage caméra d'autocontrôle),

✓ les hydro curages préalables à la réception,

✓ la remise en service de l'ouvrage,

✓ la remise en état des lieux identique à l'état initial, que ce soit sous domaine public ou domaine privé, incluant les réfections de surface en enrobés, bicouche, pavés, terre végétale, grave naturelle, et la reprise des marquages au sol détériorés dans l'emprise des travaux,

✓ l'établissement et la remise des plans de récolement,

✓ les opérations préalables à la réception du réseau.

1.3.2 Prestations exclues

Les essais d'étanchéité des réseaux chemisés en continu et des regards étanchés sont réalisés par un prestataire externe choisi et rémunéré par le maître d'ouvrage.

L'entreprise chargée des travaux de réhabilitation des réseaux doit néanmoins :

- ✓ le curage préalable à la réception des collecteurs et des regards,
- ✓ l'accessibilité aux ouvrages de visite.

1.4 Description des ouvrages

Les ouvrages à réhabiliter et leur environnement immédiat sont définis par les documents, plans (y compris des regards de visite), dossier d'inspection complète et de contrôle visuel des regards, figurant dans le dossier de consultation.

1.5 Description des travaux

1.5.1 Généralités

L'évaluation de l'état structurel des collecteurs principaux a permis d'identifier de nombreux défauts. Ceux-ci sont soit généralisés, soit récurrents et localisés.

Il en découle que les solutions structurelles retenues, qui sont à apporter afin de rétablir l'intégrité des ces collecteurs, sont les suivantes :

1.5.2 Chemisage continu de collecteur : 460 mètres linéaires environ

Voies empruntées	Tronçons	Longueur (m)	Branchements	Regards
Rue des Cas	R72 à R64	31,16 m	2	2
Rue de la Baillite	R113 à R112	29,84 m	1	2
Rue de la Baillite	R117 à R117bis	27,26 m	1	2
Rue des Chaumes	R124 à R126	69,86 m	2	2
Rue du Fourneau	R126bis à R135	86,07 m	4	4
Rue d'Uzay	R129 à R130	16,82 m	0	2
Rue d'Uzay	R135 à R137	68,61 m	1	2
Rue d'Uzay (La Parchaterie)	R142 à R143	45,62 m	1	2
Rue d'Uzay (Meaux)	R146 à PR	78,51 m	1	3

Des selles de branchements seront mises en place sur les branchements existants sur les tronçons concernés par le chemisage continu, soit 13 unités.

1.5.3 Chemisage ponctuel de collecteur par manchette : 15 unités

Voies empruntées	Tronçons	Longueur (m)	Désordres
Rue du Moulin du Pré	R31 à R30	29,05 m	Anneau d'étanchéité rompu à 20,71 m de R31
Rue du Moulin du Pré	R28 à R29	31,67 m	Extrémité du revêtement défectueuse à 6,13 m de R28
Rue du Moulin du Pré	R27 à R28	31,68 m	Effondrement partiel à 25,75 m de R27
Rue du Lavoir carré	R89 à R90	34,80 m	Rupture à 11,61 m de R89
Rue du Cimetière	R95 à R96	33,02 m	Rupture - perforation à 30,22 m de R96
Rue des Cas	R71 à R70	30,71 m	Anneau d'étanchéité rompu à 20,09 m de R71
Rue des Cas	R72 à R71	34,23 m	Décentrage à 7,45 m de R72
Rue des Cas	R64 à R4	30,17 m	Décentrage radial à 10,53 m de R64
Place du Pavé	R63bis à R3	17,53 m	Fissuration à 16,08 m de R63bis
Rue de la Baillite	R115 à R116	38,19 m	Assemblage - présence de radicelles à 35,80 m de R115
Rue de la Baillite	R118 à R43	31,16 m	Revêtement détaché à 33,54 m de R118
Rue d'Uzay (La Parchaterie)	R140 à R139	33,36 m	Anneau d'étanchéité rompu à 9,57 m de R140
Rue d'Uzay (La Parchaterie)	R140 à R141	31,00 m	Anneau d'étanchéité rompu à 18,30 m de R140
Rue d'Uzay (Meaux)	R143 à R144	29,81 m	Rupture - perforation à 14,59 m de R143
Rue d'Uzay (Meaux))	R 144 à R145	30,26 m	Anneau d'étanchéité rompu

Voies empruntées	Tronçons	Longueur (m)	Désordres
			à 7,31 m de R144

1.5.4 Fraisage : 4 unités

Voies empruntées	Tronçons	Longueur (m)	Désordres
Rue du Lavoir carré	R86 à R85	43,77 m	Dépôt de matériau dur ou compacté (épaisseur de 15%) à 9,23 m de R86
Rue du Cimetière	R96bis à R26bis	09,09 m	Dépôt de matériau dur ou compacté (épaisseur de 20%) à 9,09 m de R96bis
Rue Sainte-Catherine	R43 à R44	24,67 m	Dépôt de matériau dur ou compacté (épaisseur de 10%) à 24,67 m de R43
Rue d'Uzay	R131 à R130	33,19 m	Dépôt de matériau dur ou compacté sur 0,60 m à 32,56 m de R131

1.5.5 Étanchement intégral de regard

L'ensemble des regards existants sur les tronçons concernés par les chemisages continus seront intégralement étanchés.

Voies empruntées	Nombre de regards à étancher	Regards concernés
Rue des Cas	2	R64 et R72
Rue de la Baillite	4	R112, R113, R117 et R117bis
Rue d'Uzay	10	R129, R130, R135, R136, R137, R142, R143, R146, R147, 148
Rue du Fourneau	3	R132, R126, R126bis
Rue des Chaumes	2	R124 et R125

1.6 Continuité du service

L'ensemble des réseaux existants situés sur le parcours du projet devra être maintenu en service.

Le titulaire devra prendre toutes dispositions utiles pour l'évacuation des eaux usées présentes dans le réseau. Si les travaux l'exigent, il pourra procéder à l'obturation momentanée des différents collecteurs en amont de la zone d'intervention. Ces dispositions sont valables pour les eaux usées provenant des branchements particuliers raccordés sur la zone de travail. Il devra au préalable en informer le Maître d'œuvre.

L'entreprise pourra par ailleurs prendre toutes dispositions utiles pour réduire le flux (dérivation des effluents…), dans la mesure où la configuration du réseau le permet et après consultation de l'exploitant. Le titulaire veillera à ce que la mise en charge du réseau n'engendre pas de débordements ou de nuisances. Si les circonstances l'y obligent, il devra installer aux endroits appropriés les barrages, pompes, conduites souples et accessoires de refoulement nécessaires à la dérivation des effluents.

Le titulaire devra prendre en charge les dommages consécutifs au débordement d'eaux usées, y compris ceux pouvant être causés aux riverains. Le titulaire devra prendre en charge la communication avec les riverains à ce sujet.

1.7 Actions exercées sur les canalisations et les ouvrages

Les canalisations, après réhabilitation, doivent pouvoir résister aux actions suivantes :

- ✓ la pression verticale due au remblai,
- ✓ la pression verticale due aux charges d'exploitation roulantes ou permanentes,
- ✓ la pression horizontale exercée par le remblai et les charges d'exploitation,
- ✓ la pression hydrostatique intérieure correspondant à une mise en charge,
- ✓ la pression hydrostatique extérieure éventuelle générée par une nappe phréatique.

1.8 Caractéristiques des ouvrages existants

L'ensemble des collecteurs et regards a fait l'objet d'une inspection télévisée ou visuelle et d'un relevé détaillé des anomalies, tant au niveau de la canalisation, qu'au niveau des regards de visite.

Le rapport de diagnostic est joint au dossier de la consultation

1.8.1 Réseaux

Les canalisations à réhabiliter ont une section de :

- ✓ DN/OD 200 mm en amiante/ciment.

1.8.2 Regards de visite

Les ouvrages à réhabiliter sont :

- ✓ regards de visite de section 1000 mm.

1.9 Protection des travailleurs contre les risques liés à l'amiante

Elle s'applique à tous les travaux pouvant exposer les ouvriers à des risques d'inhalation de poussières d'amiante :

- ✓ flocage d'amiante ;
- ✓ calorifugeage en amiante ;
- ✓ matériaux contenant de l'amiante (tels qu'ouvrages de couverture, bardages, tuyaux, gaines, etc., en fibro-ciment et autres) ;

- ✓ faux-plafonds en plaques contenant de l'amiante ;
- ✓ revêtements de sols en vinyl-amiante ;
- ✓ sciage et / ou rabotage d'enrobés.

L'Entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour respecter les réglementations en vigueur.

Il devra notamment exécuter les travaux en parfaite conformité avec :

- ✓ les lois, décrets, arrêtés et circulaires régissant la construction ;
- ✓ le décret du 8 janvier 1965 modifié par le décret du 6 mai 1995 (Hygiène et Sécurité dans les travaux du bâtiment, Travaux Publics) ;
- ✓ le cahier des clauses techniques générales (CCTG) ;
- ✓ l'ensemble des normes françaises et européennes publiées par l'AFNOR ;
- ✓ les fiches de sécurité O.P.P.B.T.P. concernant les travaux de démolition, protection collective – filets de sécurité et recommandations concernant les équipements de chantier ;
- ✓ les recommandations de l'INRS en particulier concernant le traitement de l'amiante et du plomb
- ✓ le guide de l'INRS sur les situations exposant à l'amiante
- ✓ les lois, décrets, arrêtés et circulaires régissant le traitement et l'élimination des déchets et en particulier des matériaux contenant de l'amiante ;
- ✓ en particulier le décret n°2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante
- ✓ et aussi :

Code de la santé publique

- Articles L.1334-12-1 à L.1334-17 (Lutte contre la présence d'amiante)
- Article L.1337-4 (Dispositions pénales)

Décrets

- Décret n° 2008-101 du 31 janvier 2008 créant un groupe de travail national « amiante et fibres » *(modifié par le décret n° 2010-344 du 31 mars 2010)*
- Décret n° 2001-1316 du 27 décembre 2001 modifiant le décret n° 96-1133 du 24 décembre 1996 relatif à l'interdiction de l'amiante, pris en application du code du travail et du code de la consommation
- Décret n° 2001-840 du 13 septembre 2001 modifiant le décret n° 96-97 du 7 février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis et le décret n° 96-98 du 7 février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante

- Décret n° 96-1133 du 24 décembre 1996 relatif à l'interdiction de l'amiante, pris en application du code du travail et du code de la consommation

Arrêtés

- Arrêté du 12 décembre 2012 relatif aux critères d'évaluation de l'état de conservation des matériaux et produits de la liste A contenant de l'amiante et au contenu du rapport de repérage
- Arrêté du 12 décembre 2012 relatif aux critères d'évaluation de l'état de conservation des matériaux et produits de la liste B contenant de l'amiante et du risque de dégradation lié à l'environnement ainsi que le contenu du rapport de repérage
- Arrêté du 21 décembre 2012 relatif aux recommandations générales de sécurité et au contenu de la fiche récapitulative du « dossier technique amiante »
- Arrêté du 2 janvier 2002 relatif au repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant démolition en application de l'article 10-4 du décret n° 96-97 du 7 février 1996 modifié.

Un plan de retrait ou de démolition amiante devra être réalisé par l'entreprise avant démarrage des travaux de déconstruction et / ou intervention sur les canalisations (démolition), dans le cas où la présence d'amiante est avérée.

L'entreprise doit :

- ✓ le plan de retrait ou démolition amiante réalisé par l'entreprise avant démarrage des travaux,
- ✓ le confinement,
- ✓ le retrait des éléments contenants de l'amiante,
- ✓ conditionnement des matériaux déposés,
- ✓ l'évacuation des matériaux en décharge de classe 1 ou 2 ou vers un centre de destruction suivant la nature du matériau ;
- ✓ le bordereau de suivi des déchets ainsi que les mesures libératoires.

Les travailleurs ne sont pas exposés aux risques d'amiante s'ils ne démontent pas les matériaux de chaussée par sciage, carottage ou fraisage ou tout procédé dispersant de la poussière.

2
SPÉCIFICATION RELATIVES AUX COMPOSANTS, PRODUITS ET PROCÉDÉS

2.1 Nature et qualité des matériaux et produits - Dispositions générales

Les matériaux et produits entrant dans la composition des ouvrages doivent satisfaire aux normes produits et aux avis techniques en vigueur.

Les références normatives non limitatives applicables à cette opération sont les suivantes :

NF EN 13380 – Prescriptions générales pour les composants utilisés pour la rénovation et la réparation des branchements et des réseaux d'assainissement à l'extérieur des bâtiments.

NF EN ISO 11295 – Classification et informations relatives à la conception des systèmes de canalisations en plastiques destinés à la rénovation.

NF EN ISO 11296-1 – Systèmes de canalisations en plastique pour la rénovation des réseaux de branchements et de collecteurs d'assainissement enterrés sans pression. – partie 1 : Généralités.

NF EN ISO 11296-2 – Systèmes de canalisations en plastique pour la rénovation des réseaux de branchements et de collecteurs d'assainissement enterrés sans pression. – partie 2 : Tubage par tuyau continu avec espace annulaire.

NF EN ISO 11296-3 – Systèmes de canalisations en plastique pour la rénovation des réseaux de branchements et de collecteurs d'assainissement enterrés sans pression. – partie 3 : Tubage par tuyau continu sans espace annulaire.

NF EN ISO 11296-4 – Systèmes de canalisations en plastique pour la rénovation des réseaux de branchements et de collecteurs d'assainissement enterrés sans pression. – partie 4 : Tubage par tuyau polymérisés sur place.

NF EN 13566-7 Juin 2007 - - Systèmes de canalisations plastiques pour la rénovation des réseaux d'assainissement enterrés sans pression - Partie 7 : tubage par enroulement hélicoïdal avec espace annulaire

NF EN 14457 Octobre 2004 - Prescriptions générales pour composants utilisés dans la construction des réseaux et d'assainissement sans tranchées

NF EN 476 – Exigences générales pour les composants utilisés pour les branchements et collecteurs d'assainissement.

NF EN 12666-1+A1 Septembre 2011 - Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement sans pression enterrés - Polyéthylène (PE) - Partie 1 : spécifications pour les tubes, les raccords et le système

NF EN 1852-1 Mai 2009 - Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression - Polypropylène (PP) - Partie 1 : spécifications pour tubes, raccords et le système

NF EN 476 Mars 2011 - Exigences générales pour les composants utilisés pour les branchements et les collecteurs d'assainissement

PR NF EN 14654-2 Mars 2011 - Gestion et contrôle des opérations de nettoyage des canalisations d'évacuation et d'assainissement - Partie 2 : réhabilitation

NF EN 14654-1 Décembre 2005 - Gestion et contrôle des opérations de nettoyage des canalisations d'évacuation et d'assainissement - Partie 1 : nettoyage des canalisations

NF EN 295-7 Janvier 1996 - Tuyaux et accessoires en grès et assemblages de tuyaux pour les réseaux de branchement et d'assainissement - Partie 7 : prescriptions pour les tuyaux en grès et leurs assemblages destinés au fonçage.

NF EN 681-1/A1 à 3 Février 2003 -Garnitures d'étanchéité en caoutchouc - Spécification des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints de canalisations utilisées dans le domaine de l'eau et de l'évacuation - Parties 1 à 3 : caoutchouc vulcanisé.

NF EN 1277 Août 2004 - Systèmes de canalisations en plastiques - Systèmes de canalisations thermoplastiques pour applications enterrées sans pression - Méthodes d'essai d'étanchéité des assemblages à bague d'étanchéité en élastomère.

DIN 8077/78 – Qualité et dimensions des tubes en polypropylène.

DIN 8074 Décembre 2011 - Tubes en polyéthylène (PE) - PE 80, PE 100 - Dimensions

DIN 4060 - Février 1998 - Joints par réseaux d'assainissement et branchements à garniture d'étanchéité en élastomère - Spécifications techniques et essais à joints avec garniture d'étanchéité en élastomère / Attention : Valable en conjointement avec DIN EN 681-1 (2003-05), DIN EN 681-3 (2003-05)

2.2 Spécifications relatives aux matériaux et produits

2.2.1 Chemisage pour tubage polymérisé sur place ou ponctuel

Le chemisage est titulaire d'une certification NF de conformité à la norme NF EN ISO 11296-4 ou d'une certification européenne équivalente.

2.2.1.1 Tuyaux au stade « M »

Les composants des chemises auront les caractéristiques suivantes :

A- Système de résine

- Type de résine : .....EP (résine époxy),

  Les résines UP (résine polyester insaturée) et VE (résine ester de vinyle) ne sont pas admises.

- Type de matériau de charge.....à préciser par le titulaire
- Système de polymérisation..... initié à chaud,

  La polymérisation initiée par la lumière (UV) n'est pas admise.

B- Matrice/renfort

- Fibres polymères
  - ☒ PA (polyamide)☒ PAN (polyacrylonitrile)
  - ☒ PEN (polyéthylène naphtalate)
  - ☒ PET (polyéthylène téréphtalate)
  - ☒ PP (polypropylène)
- Fibres de verres conformément à l'ISO 25780.

C- Membranes (intérieure, extérieure ou temporaire)

- sans restriction.

Le marquage sera conforme à la norme ISO11296-1.

L'imprégnation devra être faite en usine. Si l'imprégnation est faite sur site, le titulaire devra assurer l'absence de formation de bulles d'air.

Une note de calcul établie par le titulaire déterminera l'épaisseur de la gaine.

2.2.1.2 Raccords au stade « M ».

Les matériaux des selles de branchements devront être identiques au tubes polymérisés sur place tel que défini à l'article « *Tuyaux au stade « M »* » ci-dessus.

Les selles de branchements (pièce en U réservé ou Pièce en T) seront de classe B.

Le marquage sera conforme à la norme ISO11296-1.

2.2.1.3 Aptitude à l'emploi du système de rénovation installé au stade « I »

L'épaisseur de la paroi minimale, e_{min}, du système CIPP ne devra pas être inférieure à 3,5 cm.

2.3 Note de calcul

2.3.1 Hypothèses de calcul

2.3.1.1 Restructuration

Cette hypothèse s'applique aux techniques suivantes :

- ✓ tubage continu par tube polymérisé sur place,
- ✓ tubage avec espace annulaire,
- ✓ tubage après éclatement,
- ✓ tubage sans espace annulaire.

La résistance mécanique résiduelle de l'ouvrage existant est considérée comme nulle :

- ✓ elle ne peut être évaluée ;
- ✓ le collage entre l'ouvrage existant et le chemisage n'est pas parfaitement assuré.

Les paramètres suivants sont à prendre en compte dans l'étude du dimensionnement mécanique :

- ✓ - poids volumique moyen des terres : 18 $kN.m^{-3}$,
- ✓ - poids volumique déjaugé moyen des terres : 10 $kN.m^{-3}$,
- ✓ - module d'élasticité des terres : - MPa,
- ✓ - coefficient de pression horizontale des terres (k2) : 0.15,
- ✓ - coefficient de Poisson des terres : 0,30,
- ✓ - hauteur maximale de la nappe phréatique par rapport au fil d'eau : prise à la cote du Terrain Naturel (TN),
- ✓ - hauteur maximale de mise en charge : cote prise au TN,
- ✓ - pression verticale due aux charges d'exploitation roulantes : oui,
- ✓ - nature du convoi réglementaire : charges uniformément réparties (système UDL), voie n°1,
- ✓ - hauteur de recouvrement : cote prise au TN,

- ✓ - coefficient de pondération des charges : 1,25,
- ✓ - déformation ou ovalisation maximale : 5%,
- ✓ - décentrage maximal : 3 mm,
- ✓ - déboîtement maximal : 3 mm,
- ✓ - déviation angulaire maximale : 3 Degrés.

A- Dimensionnement

Avant le début des travaux, le titulaire est tenu de fournir au Maître d'œuvre la note de calcul reprenant les hypothèses définies ci-dessus devra faire apparaître les éléments suivants :

- ✓ Les caractéristiques mécaniques et le comportement physico-chimique du matériau constitutif :
  - ◆ Épaisseur,
  - ◆ Coefficient de Poisson,
  - ◆ Module d'élasticité instantané ou rigidité annulaire spécifique instantanée,
  - ◆ Coefficient de fluage à long terme,
  - ◆ Moment résistant garanti à la flexion,
  - ◆ Allongement ou ovalisation limite admissible instantané et différé,
  - ◆ la contrainte minimum garantie,
  - ◆ l'allongement limite admissible.
- ✓ Le comportement mécanique de la canalisation réhabilitée, en précisant les éléments essentiels suivants :
  - ◆ les efforts repris,
  - ◆ la prise en compte de la forme de l'ouvrage avant réhabilitation (circulaire, ovoïde, ovalisation, etc.),
  - ◆ le vieillissement du matériau,
  - ◆ les coefficients de sécurité utilisés et résultants.
- ✓ Le débit capable de la canalisation réhabilitée en considérant :
  - ◆ la réduction de la section ;
  - ◆ la modification de l'état de surface (coefficient de rugosité).

B- Méthode de calcul

Le chemisage ou le tubage doit être dimensionné conformément à la méthode décrite en annexe des Recommandations pour la réhabilitation des réseaux d'assainissement (R.R.R.) de

l'A.G.H.T.M., elle-même établie d'après les Règles de conception et de calcul des ouvrages du Fascicule 70.

3

EXÉCUTION DES TRAVAUX

Le titulaire peut proposer au maître d'œuvre une modification des conditions d'exécution des travaux lorsque des contraintes particulières s'imposent.

3.1 Connaissance des lieux

Le titulaire est réputé, par le fait de son engagement, avoir pris connaissance de la nature et de l'emplacement des travaux, des conditions générales et locales, des conditions particulières d'exécution des travaux, des problèmes d'organisation du chantier liés aux dispositions provisoires à mettre en place concernant le maintien de la circulation automobile et piétonne.

Il est réputé avoir pris connaissance des documents du contrôle visuel et de l'étude de diagnostic.

3.2 Mesures d'hygiène et de sécurité

Le personnel doit être vacciné contre les maladies et infections susceptibles d'être contractées de par la nature des travaux (tétanos, hépatite A, leptospirose...).

Le titulaire doit prendre, pour la sécurité du personnel, des riverains et de l'environnement, les mesures spécifiques nécessitées par la mise en œuvre de la ou des techniques utilisées.

Ces travaux consistant à des travaux pouvant se situer à grande profondeur ainsi que de travaux souterrains, les principaux risques recensés sont :

- ✓ risques liés à la présence d'H2S,
- ✓ chute de hauteur,
- ✓ chute d'objets,
- ✓ risques liés à a présence d'amiante,
- ✓ risques liés à la manutention.

Pour parer à ces risques, il conviendra de mettre en place :

- ✓ un garde-corps au droit des regards dès que la profondeur sera supérieure à 1,80 mètre ;

✓ des filets de protection au-dessus des zones de travail à chaque arrêt d'activité.

Les ouvriers seront équipés de l'ensemble des EPI règlementaires et adaptés aux travaux réalisés.

Le titulaire est averti que certains regards peuvent ne pas être équipés de système de descente ; l'entreprise ne pourra se prévaloir d'aucune plus value et devra s'équiper à ses frais de systèmes amovibles permettant l'accès aux regards.

3.3 Sujétions résultant de la rencontre ou de l'existence de canalisations publiques ou privées

Le titulaire effectue la déclaration d'intention de commencement des travaux prescrite par le décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011, relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution. La liste des exploitants, ainsi que les Demandes de travaux (DT) et récépissés reçus en réponse sont joints en annexe.

Les limitations de tonnage sont les suivantes : Néant.

Le titulaire intégrera dans sa prestation toutes les sujétions pouvant résulter de la présence de réseaux existants à proximité de ses travaux et de la nécessité de leur maintien en service.

3.4 Signalisation

Ces informations sont consignées à l'article *« 1-9 Signalisation»* du titre I travaux en tranchée.

3.5 Mise hors service temporaire du réseau

Le titulaire doit prévoir le stockage des effluents ou leur dérivation en aval du réseau inspecté, selon les conditions suivantes :

✓ débit minimum : ..... 0 $m^3.h^{-1}$

✓ débit maximum :..... 30 $m^3.h^{-1}$

✓ horaires de dérivation de ..... 8 heures à 18 heures

✓ hauteur maximale de mise en charge : ..... 0,30 m

✓ hauteur maximale des effluents dans le réseau contrôlé : ..... 0 m

Au-delà du débit maximum à stocker ou à dériver, le titulaire précise les dispositions particulières à prendre :

✓ alerte, déversements, etc.

4

MISE EN OEUVRE DES MATÉRIAUX ET PRODUITS

4.1 Mode d'exécution des travaux de réhabilitation

4.1.1 Vérification de l'état initial des ouvrages

Cette phase se situe avant le début des travaux et doit permettre de vérifier si l'état des ouvrages n'a pas évolué depuis l'étude de diagnostic d'état.

Cette vérification fait l'objet d'un rapport (comparatif s'il y a lieu).

Cette phase est distincte de la vérification de l'état d'accueil qui suit la réalisation des (éventuels) travaux préparatoires.

4.1.2 Préparation des ouvrages

D'une manière générale, le titulaire doit s'affranchir, en s'engageant sur le mode opératoire, de toutes les difficultés rencontrées au niveau de la préparation de la canalisation et de la mise en place du chantier.

En particulier, après un nettoyage soigné de la canalisation, le titulaire devra procéder à un décapage par grattage, fraisage, curage hydrodynamique ou tout moyen approprié qu'il jugera utile afin d'éliminer tout dépôt (calcaire, béton, graisse, etc.) et tout élément pénétrant (joint, branchement, racine, etc.).

Après la préparation et avant les travaux, l'état d'accueil satisfaisant de la canalisation est confirmé par une inspection télévisée enregistrée sur support physique électronique (CD-Rom ou DVD) ou un contrôle visuel faisant l'objet d'un rapport. Si nécessaires les venues d'eau sont préalablement traitées.

4.1.3 Travaux de réhabilitation

Le titulaire (applicateur) devra avoir obtenu une certification NF.

Le titulaire est tenu de porter à la connaissance du maître d'œuvre tout élément qui, en cours des travaux, lui apparaîtrait susceptible de compromettre la tenue des ouvrages.

Si au cours des travaux, le titulaire décèle une impossibilité d'exécution, il la signale immédiatement, par écrit, au maître d'œuvre et, au cas où ce dernier le lui demande, soumet à son agrément les pièces techniques modifiées pour la partie du tracé intéressé. Il soumet également au maître d'œuvre un détail estimatif rectificatif dans la mesure où les modifications du projet initial entraîneraient cette rectification.

4.2 Inspection télévisuelle des réseaux non visitables

L'inspection télévisée sera systématiquement précédée d'un hydro curage.

4.2.1 Méthode

4.2.1.1 Généralités

L'inspection télévisuelle se fait par caméra couleur de regard en regard à vitesse constante (sauf pour examen des anomalies), avec examen circulaire de chaque emboîtement.

En cas d'impossibilité d'inspection, l'organisme de contrôle en informe aussitôt le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre.

4.2.1.2 Préparation du réseau

Les réseaux et ouvrages doivent être entièrement nettoyés (collecteurs et branchements compris), par hydro curage, avant inspection télévisuelle. Ces prestations sont à la charge du titulaire.

4.2.1.3 Matériel

Le contrôle télévisuel doit être réalisé avec des moyens d'éclairage appropriés et une caméra couleur adaptée au diamètre de la canalisation à inspecter. Cette dernière devra être centrée par rapport à l'axe de la canalisation. Pour cela, les chariots sur lesquels sont installées les caméras, seront munis de jeux de roues ou de chenilles permettant de les adapter au diamètre de la canalisation inspectée de manière à ce qu'en vision axiale la caméra se trouve toujours dans l'axe de l'ouvrage contrôlé.

Elle devra être munie d'une tête tournante et pivotante à 360°, d'un inclinomètre (pour l'indication de l'allure générale de la pente) et d'un outil permettant l'estimation (voir la mesure exacte) de l'ovalisation, lorsque les matériaux sont sujets à une telle ovalisation.

L'utilisation d'une caméra à tête fixe est autorisée uniquement pour les branchements de diamètre inférieur à 200 mm.

La mesure de longueur de la caméra devra être vérifiée au moins une fois par an, et la date de la dernière vérification devra figurer sur le rapport d'inspection.

Les moyens de mesure et d'élaboration et d'évaluation associée à la vidéo requis sont les suivants :

- ✓ compteur métrique pour les mesures des distances,
- ✓ système d'établissement de la courbe d'allure de la dénivelée entre deux regards (inclinomètre),
- ✓ système d'évaluation de la déformation transversale de la canalisation telle que l'ovalisation, l'écrasement, les pénétrations (par exemple : cercle virtuel, réticule, laser ou infrarouge),
- ✓ capteurs d'orientation.

4.2.1.4 Protocole opératoire

Les branchements sont inspectés soit à partir de la boîte de branchement vers le collecteur, soit à partir de la canalisation principale à l'aide d'une caméra satellite.

L'inspection se fera de regard à regard en plaçant rigoureusement la tête de la caméra au point de référence défini à l'article *«Points de référence»* (quand la caméra est dans le regard, la reculer si nécessaire). La position de chaque observation est mesurée en cumulé à partir du point de référence.

La vitesse d'avancement sera constante, excepté pour l'observation des points particuliers, des branchements et des joints.

Chaque raccordement de branchement fera l'objet d'un examen, chariot arrêté.

La première cote après le zéro est celle de la paroi du regard sur laquelle se raccorde la canalisation inspectée (raccordement canalisation sur regard), l'avant dernière cote, avant la cote d'axe du tampon du regard d'arrivée, est la cote de la paroi du regard d'arrivée sur laquelle se raccorde la canalisation inspectée (raccordement canalisation sur regard). Ces deux cotes et l'observation de ces raccordements sont obligatoires.

4.2.1.5 Points de référence

A- Branchements et collecteurs

Le point de référence longitudinal à partir duquel l'emplacement de chaque observation doit être précisé est le centre du regard de visite ou de la boite d'inspection de départ,

B- Regards de visite et d'inspection – boites de branchement

Le point de référence circonférentiel à partir duquel l'emplacement de chaque observation devra être précisé à partir de la conduite sortante la plus basse est midi.

L'emplacement vertical de chaque observation doit être spécifié en indiquant la distance par rapport au point de référence vertical,

Le point de référence vertical à partir duquel l'emplacement de chaque observation doit être précisé se rapporte à l'élément suivant la face supérieure du tampon.

4.2.1.6 Informations relatives au système de codage pour les contrôles télévisuels ou visuel

Les informations fournies par l'autorité responsable à partir des options disponibles par la norme EN 13508 partie 2 sont spécifiées ci-après :

A- Intitulés de rubrique

a- Système de codage

Le système de codage que le titulaire devra utiliser pour enregistrer les intitulés de rubrique sera celui décrit à l'annexe C pour les branchements et collecteurs et à l'annexe D pour les regards de visite et d'inspection – boites de branchements.

Il est rappelé, pour information, que ces intitulés de rubrique portent sur :

- ✓ Lieu d'inspection,
- ✓ Détails concernant l'inspection,
- ✓ Détails de la canalisation ou détails du regard de visite ou de la boite d'inspection,
- ✓ Autres informations,
- ✓ Modification des intitulés de rubrique.

Le format de transfert électronique des données codées sera celui décrit à l'annexe B.

4.2.1.7 Rapport

L'inspection vidéo donnera lieu à la rédaction d'un rapport qui précisera par tronçon ou par élément d'ouvrage tous les renseignements exigés par la norme et ceux des articles *« Informations relatives au système de codage pour les contrôles télévisuels ou visuels ».*

A partir du rapport le logiciel devra permettre le chargement automatique, *via* un lien hypertexte, de l'enregistrement vidéo.

Une étiquette sera collée sur le support physique électronique (CD-Rom ou DVD) sur laquelle les informations suivantes devront être inscrites :

- ✓ nom de l'opération,
- ✓ le nom du maître d'ouvrage ou autorité responsable,
- ✓ le nom du maître d'œuvre,
- ✓ le nom de l'organisme de contrôle,
- ✓ le numéro du rapport identifiant l'opération,
- ✓ le nom de la ville, du village, du quartier ou du réseau d'assainissement,
- ✓ la ou les dates d'intervention.

Concernant le premier et le deuxième passage caméra, le titulaire sera chargé de proposer les travaux de réhabilitation appropriés. Ce diagnostic fera l'objet d'une analyse contradictoire du maître d'œuvre.

4.3 Curage hydrodynamique

Dans le but de faciliter la réalisation de l'inspection vidéo et des travaux de réhabilitation par chemisage, l'Entrepreneur devra au préalable réaliser un décapage par curage hydrodynamique du collecteur sur les tronçons concernés pour les débarrasser de tous dépôts tels que boues, graisses, calcaires ou béton.

Ce décapage ne doit en aucun cas affecter la structure des ouvrages.

Tous les produits de curage devront être évacués vers le centre de traitement approprié. Aucun dépôt, même provisoire, ne sera permis sur la voie publique.

Les hydro curages doivent être réalisés en mettant en œuvre un système de pompage en aval de tous les éléments solides contenus dans le tronçon concerné. Aucun corps solide ne doit être évacué dans le réseau existant en aval ou en amont du tronçon concerné par les travaux.

4.4 Fraisage des conduites

Les opérations de fraisage consisteront au découpage d'obstacles durs ou d'éléments pénétrants tels que racines, joints élastomères pendants, branchements ou piquages défectueux. Elles pourront être effectuées en complément du curage pour l'élimination des dépôts résistants. Le fraisage consistera également à la remise en service des branchements obstrués suite aux travaux de réhabilitation.

Les produits de fraisage et autres déchets générés par les travaux au robot multifonctions devront être évacués vers le centre de traitement approprié. Aucun dépôt, même provisoire, ne sera admis sur la voie publique.

4.5 Chemisage pour tubage polymérisé sur place ou ponctuel

4.5.1 Travaux préparatoires

- ✓ la note de calcul justifiant le choix des fournitures,
- ✓ les réunions d'enclenchements,
- ✓ l'établissement des méthodologies, PAQ,
- ✓ l'envoi et la gestion des DICT,
- ✓ l'inspection télévisée,
- ✓ les mises en stations du matériel,
- ✓ les travaux de sondages préliminaires avec repérage et piquetage des ouvrages existants,
- ✓ le curage hydrodynamique du réseau,
- ✓ le fraisage de toutes les excroissances,
- ✓ l'installation de chantier à élaborer suivant chaque site,
- ✓ la mise en place la signalisation de chantier, des clôtures de chantier avec fermeture de celui-ci en dehors des heures de travail.

4.5.2 Fabrication et mise en œuvre des produits

4.5.2.1 Fabrication des produits

Le titulaire doit définir précisément :

- ✓ les différents procédés et matériaux mis en œuvre pour réaliser la réhabilitation de la canalisation,
- ✓ les reprises d'étanchéité dans les regards, les canalisations et les différentes jonctions,
- ✓ les quantités prévues,
- ✓ la nature et le mode de mise en œuvre,
- ✓ les épaisseurs de parois résultantes ainsi que les qualités mécaniques qui en découlent (résistance aux contraintes extérieures),
- ✓ les caractéristiques dimensionnelles et tolérances de fabrication.

Les caractéristiques des éléments mis en œuvre sont définies dans les normes de produits ou Avis Techniques correspondants. En cas d'absence de normes ou d'Avis techniques, les propositions du titulaire seront soumises à l'approbation du Maître d'œuvre, qui effectuera des essais de réception des lots concernés.